Projektowanie Algorytmów i Metody Sztucznej Inteligencji Gra w kółko i krzyżyk

Krystian Mirek 31 May 2020

1 Wstęp

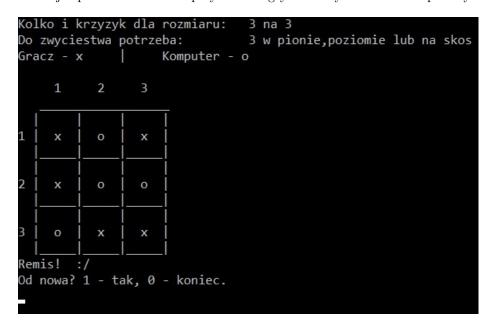
Jako program wykorzystujący algorytm min-max napisałem grę w kółko i krzyżyk. W grze gracz walczy z komputerem, a każda rozgrywka może zakończyć się wygraną, remisem lub porażką.

2 Opis gry oraz wyjaśnienie metod SI

Gra pozwala zgodnie z wymogami zadania na wybór rozmiaru planszy oraz na długość wygrywajacego rzedu znaków. Rozmiar planszy musi być z przedziału 3 do 9, natomiast ilość znaków w rzędzie wymagana do wygranej wynosi od 3 do rozmiaru planszy. Każda plansza jest kwadratowa i posiada ponumerowane wiersze i kolumny. Gracz walczy z komputerem wpisując w swojej turze numer wiersza i kolumny rozdzielony znakiem spacji np. "3 2". Gra kończy się w momencie wygrania przez któregoś z rywalizujących lub zapełnienia całej planszy. Sztuczna inteligencja została zaprogramowana za pomoca algorytmu min-max. Według definicji to metoda minimalizowania maksymalnych możliwych strat. Alternatywnie można je traktować jako maksymalizację minimalnego zysku (maximin). Wywodzi się to z teorii gry o sumie zerowej. W celu umożliwienia gry na większych planszach algorytm musiał być lekko zmodyfikowany. Zamiast przeszukiwać wszystkie możliwe opcje komputer "widzi" tylko 6 ruchów do przodu. Powoduje to trochę mniejszy stopień trudności w wygraniu pojedynku, ale znacznie przyśpiesza działanie programu, gdyż w najmniej optymalnej wersji bez cięć alfa-beta i z przeszukiwaniem bez ograniczeń ilości ruchów dla dużej mapy algorytm dawałby odpowiedź po kilkunastu dniach, a nawet miesiącach. Złożoność czasowa w najgorszym przypadku wynosiłaby $O(b^m)$. Dzięki zastosowaniu ograniczenia znacząco zmniejszyliśmy ta złożoność.

3 Podsumowanie i wnioski

Stworzona gra działa poprawnie, ale można zauważyć, że zaimplementowany algorytm nie jest idealny. Gracz komputerowy nie zawsze wybiera najlepszy możliwy ruch, który umożliwiłby mu ewentualne zwycięstwo w przyszłości. Im mniejsza plansza tym komputer lepiej jest w stanie przewidzieć najlepszy ruch. Natomiast dobrze się broni i zawsze stara się nie doprowadzić do przegranej. Poniżej zaprezentowano dwie przykładowe gry na różnych rozmiarach planszy.



Literatura

- [1] http://lukasz.jelen.staff.iiar.pwr.wroc.pl/downloads/files/wyklad11www.pdf
- [2] http://eduinf.waw.pl/inf/alg/001_search/0034.php
- [3] https://pl.wikipedia.org/wiki/Algorytm_min-max
- [4] http://miroslawzelent.pl/kurs-obiektowy-c++/kolko-i-krzyzyk-tic-tac-toe/
- [5] http://www.algorytm.org/praktyka/kolko-krzyzyk/ kolko-krzyzyk-c.html